

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-011865

(43)Date of publication of application : 15.01.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

B41J 2/51

(21)Application number : 2000-193880

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.2000

(72)Inventor : MATSUMOTO NOBUO
MITANI MASAO

(54) INK-JET RECORDING METHOD AND INK-JET RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for ink-jet recording, capable of recording a high quality image without image blurring, image irregularity, or the like even in the case of recording a highly dense image at a high speed.

SOLUTION: A line head having a plurality of short heads with nozzles disposed in the main scanning direction, arranged in the main scanning direction as well as the short heads disposed adjacent in the main scanning direction different in the sub scanning direction orthogonal to the main scanning direction, with a part thereof superimposed in the case they are viewed from the sub scanning direction, is used. By executing an image recording operation for recording an image on the image receiving medium by ejecting an ink from nozzles of the line head with the line head and an image receiving medium moved relatively in the sub scanning direction by a plurality of times, the image is completed as well by recording in at least one of the main scanning direction and the sub scanning direction in each image recording operation for every $n-1$ pixels (n is an integer of 2 or more), the problems are solved.

(A)

1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1
 24 22 24

(E)

1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2
 24 22 24

(C)

1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2
9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9 0
21 22 24

(D)

1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2
p o o o o o o o o o o o o o o o o . . .
24 24 24

(c)

1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6 1 2
 24 22 24

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開2002-11865

(P2002-11865A)

(43)公開日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(51) Int.Cl.:

識別記号

FI

テーマコード(参考)

B 4 1 J 2/01

B 4 1 J 3/04

101Z 2C056

2/51

3/10

101E 2C062

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-193880(P2000-193880)

(22) 出願日 平成12年6月28日(2000. 6. 28)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 松本 伸雄

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フィルム株式会社内

(72)発明者 三谷 正男

神奈川県横浜市神奈川区沢渡54-1

(74) 代理人 100080159

弁理士 渡辺 望稔

Fターム(参考) 20056 EA06 EA08 EA12 EC12 EC71

EC74 FA13 FA14 HA07 HA22

20062 KAD3

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録方法およびインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】高速で高密度な画像を記録する場合でも、画像ボケ、画像ムラ等がなく、高画質画像を記録できるインクジェット記録方法および装置を提供する。

【解決手段】主走査方向にノズルが配列された短尺ヘッドを、主走査方向に複数並べると共に、主走査方向に隣り合わせる短尺ヘッドは、主走査方向と直交する副走査方向に異なり、かつ、副走査方向から見た際に一部が重なるように位置するラインヘッドを用い、ラインヘッドと受像媒体とを副走査方向に相対的に移動しつつ、ラインヘッドのノズルからインクを吐出して受像媒体に画像を記録する画像記録を、複数回行うことにより、画像を完成すると共に、それぞれの画像記録では、主走査方向および副走査方向の少なくとも一方に、 $n-1$ 画素（ n は2以上の整数）置きに記録を行うことにより、前記課題を解決する。

(A)

$\begin{matrix} & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 \\ \circ & \circ & \circ & \circ & \circ & \circ & \circ & \circ & \circ & \circ & \circ & \dots \\ \downarrow & & & & \downarrow & & & \downarrow & & & \\ 24 & & & & 22 & & & 24 & & & \end{matrix}$

(B)

1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3
 24 22 24

(C)

1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2
 o o o o o o o o o o o o o o . . .
 24 22 24

(D)

[illegible]

(E)

【特許請求の範囲】

【請求項1】1方向にノズルが配列されたインクジェットのノズル列を有する短尺ヘッドを、前記配列方向に複数並べると共に、前記配列方向に隣り合わせる短尺ヘッドは、前記配列方向と直交する副走査方向に異なり、かつ、前記副走査方向から見た際に一部が重なるように位置するラインヘッドを用い、前記ラインヘッドと受像媒体とを前記副走査方向に相対的に移動しつつ、前記ラインヘッドのノズルからインクを吐出して前記受像媒体に画像を記録する画像記録を、複数回行うことにより、画像を完成すると共に、それぞれの前記画像記録では、前記配列方向および副走査方向の少なくとも一方に、 $n-1$ 画素（ n は2以上の整数）置きに記録を行うことを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項2】前記短尺ヘッドが、前記ノズル列を副走査方向に2以上有するものであり、それぞれの前記画像記録においては、各ノズル列の前記配列方向に同位置のノズルでは、前記副走査方向に連続しないノズル列のノズルで同じ位置の画素を記録する請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項3】前記 n が2の i 乗（ i は1以上の整数）であり、2回目以降の画像記録では、既に記録した画素から最も離れた中間の画素を記録する請求項1または2に記載のインクジェット記録方法。

【請求項4】前記既に記録した画素が、直前に記録した画素である請求項3に記載のインクジェット記録方法。

【請求項5】3回目以降の画像記録では、前記中間の画素を複数記録する請求項3または4に記載のインクジェット記録方法。

【請求項6】予め記録面側から加熱された受像媒体に記録を行う請求項1～5のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項7】1方向にノズルが配列されたインクジェットのノズル列を有する短尺ヘッドを、前記配列方向に複数並べると共に、前記配列方向に隣り合わせる短尺ヘッドは、前記配列方向と直交する副走査方向に異なり、かつ、前記副走査方向から見た際に一部が重なるように位置するラインヘッドと、前記ラインヘッドと受像媒体とを前記副走査方向に相対的に移動する走査手段と、所定の記録シーケンスに応じて、前記走査手段によって所定回数の相対的な移動を行わせる走査制御手段と、前記走査手段による相対的な移動の際に、前記所定の記録シーケンスに応じて、 $n-1$ 個（ n は2以上の整数）置きの所定ノズルからインクを吐出するように前記ラインヘッドを駆動して、受像媒体にインクによる画像を記録する記録制御手段とを有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項8】前記走査手段が、前記ノズル配列方向に軸

線を有し、その側面に受像媒体を保持する円柱状のドラムと、前記ドラムを軸線を中心に回転する回転手段とを有する請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】前記走査手段が、受像媒体を平面状に保持するフラットベットと、前記フラットベットおよびラインヘッドの少なくとも一方を前記副走査方向に移動する移動手段とを有する請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】画像を記録される前の受像媒体を、記録面側から加熱する加熱手段を有する請求項7～9のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクの液滴を飛翔して画像を記録するインクジェット画像記録の技術分野に属し、詳しくは、ラインヘッドで高速記録を行っても、画像ボケや、受像紙の伸びによる記録ムラ等に起因する画質劣化の生じないインクジェット記録方法、およびインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パルス加熱によってインクの一部を急速に気化させ、その膨張力によってインク液滴をオリフィスから吐出させる方式のインクジェット記録装置が、特開昭48-9622号、同54-51837号等の各公報に開示されている。また、特開平5-50601号や同11-207956号等の各公報には、インク室にダイアフラム（振動板）を配置して、このダイアフラムを静電気やピエゾ素子等によって振動し、この振動によってノズルからインク液滴を吐出させるタイプのインクジェット記録装置が開示されている。このようなインクジェット記録装置は、比較的安価である、取り扱いが簡単である等の利点を有し、各種の用途のプリンタとして、広く利用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなインクジェットプリンタは、いわゆるインクジェットヘッドのノズルから、受像紙等の受像媒体にインクを吐出して、画像を記録する。また、インクジェットプリンタに用いられるインクは、環境問題、安全性、インクの吐出特性等の観点から、インクの体積のうち約95%が水という組成となっている。

【0004】そのため、高速でカラー画像や高温度の画像記録を行う場合には、単位面積当たりに多量のインクが付着することになり、

- ① 異なる画素間のインク液滴、また、カラー画像の場合には、さらに同画素内でのインク液滴が、受像媒体に適正に定着する前に混合してしまい、画像の滲みやボケ、さらに、カラー画像では色ムラを生じる
- ② 受像媒体の歪みが発生し易く、画質が著しく低下してしまう、という問題点がある。特に、複数の短尺ヘッド

を千鳥状等に配置して構成したラインヘッドで印刷する場合、短尺ヘッドの副走査方向位置の違いから、短尺ヘッドのつなぎ部分に画像のスジ状のムラを生じ、画質が著しく低下してしまうという問題点がある。

【0005】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、複数の短尺ヘッドを千鳥状等に配置して構成したラインヘッドで印刷する場合であっても、高画質な画像を安定して記録することが可能なインクジェット記録方法、および、これを利用するインクジェット記録装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明のインクジェット記録方法は、1方向にノズルが配列されたインクジェットのノズル列を有する短尺ヘッドを、前記配列方向に複数並べると共に、前記配列方向に隣り合わせる短尺ヘッドは、前記配列方向と直交する副走査方向に異なり、かつ、前記副走査方向から見た際に一部が重なるように位置するラインヘッドを用い、前記ラインヘッドと受像媒体とを前記副走査方向に相対的に移動しつつ、前記ラインヘッドのノズルからインクを吐出して前記受像媒体に画像を記録する画像記録を、複数回行うことにより、画像を完成すると共に、それぞれの前記画像記録では、前記配列方向および副走査方向の少なくとも一方に、 $n-1$ 画素（ n は2以上の整数）置きに記録を行うことを特徴とするインクジェット記録方法を提供する。

【0007】また、本発明のインクジェット記録装置は、1方向にノズルが配列されたインクジェットのノズル列を有する短尺ヘッドを、前記配列方向に複数並べると共に、前記配列方向に隣り合わせる短尺ヘッドは、前記配列方向と直交する副走査方向に異なり、かつ、前記副走査方向から見た際に一部が重なるように位置するラインヘッドと、前記ラインヘッドと受像媒体とを前記副走査方向に相対的に移動する走査手段と、所定の記録シーケンスに応じて、前記走査手段によって所定回数の相対的な移動を行わせる走査制御手段と、前記走査手段による相対的な移動の際に、前記所定の記録シーケンスに応じて、 $n-1$ 個（ n は2以上の整数）置きの所定ノズルからインクを吐出するように前記ラインヘッドを駆動して、受像媒体にインクによる画像を記録する記録制御手段とを有することを特徴とするインクジェット記録装置を提供する。

【0008】このような本発明において、前記短尺ヘッドが、前記ノズル列を副走査方向に2以上有するものであり、それぞれの前記画像記録においては、各ノズル列の前記配列方向に同位置のノズルでは、前記副走査方向に連続しないノズル列のノズルで同じ位置の画素を記録するのが好ましく、また、前記 n が2の i 乗（ i は1以上の整数）であり、2回目以降の画像記録では、既に記録した画素から最も離れた中間の画素を記録するのが好

ましく、この際において、前記既に記録した画素が、直前に記録した画素であるのが好ましく、また、3回目以降の画像記録では、前記中間の画素を複数記録するのが好ましく、さらに、本発明のインクジェット記録方法においては、予め記録面側から加熱された受像媒体に記録を行うのが好ましい。

【0009】また、本発明のインクジェット記録装置において、前記走査手段が、前記ノズル配列方向に軸線を有し、その側面に受像媒体を保持する円柱状のドラムと、前記ドラムを軸線を中心に回転する回転手段とを有するのが好ましく、あるいは、前記走査手段が、受像媒体を平面状に保持するフラットベットと、前記フラットベットおよびラインヘッドの少なくとも一方を前記副走査方向に移動する移動手段とを有するのが好ましく、さらに、画像を記録される前の受像媒体を、記録面側から加熱する加熱手段を有するのが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明のインクジェット記録方法、および、インクジェット記録装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0011】図1（A）に、本発明のインクジェット記録方法を利用する、本発明のインクジェット記録装置の一例を概念的に示す。このインクジェット記録装置10（以下、記録装置10とする）は、インクを吐出するノズルが一方向に配列（図1紙面と垂直方向 以下、この方向を主走査方向とする）されたラインヘッド12と、受像紙等の受像媒体を保持するドラム14と、プレヒート部16と、供給・排出部18とを有して構成される。

【0012】ラインヘッド12は、記録装置10が対象とする最大サイズの受像媒体の少なくとも一辺を超える長さにならって、インクを吐出するノズルが配列されたものである。従って、ラインヘッド12は、主走査方向と直交する副走査方向へのラインヘッド12と受像媒体との相対的な移動を一回行うことにより、すなわち1回の走査で、受像媒体の全面に画像を記録することができる。また、記録装置10は、フルカラーの画像を記録するものであり、ラインヘッド12は、K（黒）インクを吐出するノズルの配列（以下、この配列をノズル列とする）、同M（マゼンタ）インクのノズル列、同C（シアン）インクのノズル列、および同Y（黄色）のインクのノズル列の、4つのノズル列を有する。各ノズル列は、副走査方向に、順次、配列されている。

【0013】ここで、本発明の記録装置10においては、ラインヘッド12は、一本の長尺なインクジェット（記録）ヘッドではなく、短尺なインクジェットヘッドを、主走査方向に配列することにより、長尺なラインヘッド12としたものである。図2に、本発明に用いられるラインヘッド12を概念的に示す。

【0014】図2に示されるように、本発明の記録装置10に用いられるラインヘッド12は、短尺なインクジ

ジェットヘッド20（以下、短尺ヘッド20とする）を複数用い、主走査方向（図2矢印x方向）に隣り合わせるものが、副走査方向（図2矢印y方向）に異なる位置で、かつ、副走査方向から見た際に一部を重ねて位置するように（以下、これを「一部を副走査方向に重ねて」とする）、短尺ヘッド20を主走査方向に複数配列することにより、全体として長尺なノズル列を有するラインヘッド12としたものである。また、図示例のラインヘッド12は、好ましい態様として、短尺ヘッド20を、副走査方向に交互に配置、すなわち千鳥状（スタッガード）に配列したものであり、これにより、各短尺ヘッド20の副走査方向の位置の違いを、最小限にすることができる。

【0015】周知のように、受像媒体の全域にわたってノズルを有するラインヘッドであれば、通常のインクジェット記録装置のような、キャリッジによるインクジェットヘッドの移動を行う必要がなく、ラインヘッドで、一回、走査することにより、受像媒体の全域に画像を記録することができる。従って、ラインヘッドを用いることにより、インクジェットによる画像記録を、迅速かつ簡易な動作で行うことが可能となる。しかしながら、例えば、A4サイズの短手方向の全域に対応できるような、長尺なラインヘッドは、製造が非常に困難で、かつ、コストもかかり、しかも、歩留りも低くならざるを得ない。

【0016】これに対し、本発明のように、短尺ヘッド20を主走査方向に配列して、ラインヘッドとすることにより、従来より作製されている短尺なインクジェットヘッドを利用して、長尺なラインヘッドを作製することができ、生産性、コスト、歩留り等の点で有利である。しかも、短尺ヘッド20の一部を副走査方向に重ねて、好ましくは図示例のように千鳥状に配列することにより、端部で短尺ヘッドを突き合わせる方法に比して、各短尺ヘッド20の位置合わせ（特に、各短尺ヘッド20の端部のノズル24同士的位置合わせ）して、長尺ヘッドを容易に作製することができ、コストや生産性でさらに有利である。なお、各短尺ヘッド20の副走査方向の位置ズレは、画像信号の遅延等によって容易に補正できる。

【0017】前述のように、ラインヘッド12は、K、M、CおよびYの4つのノズル列を有するものであり、従って、それぞれのノズル列を形成する各短尺ヘッド20には、それぞれに対応する4つのノズル列22（ノズル列22K、22M、22Cおよび22Y）を有する。図示例においては、各ノズル列22は、上記順番で、副走査方向に配置され、すなわち、ラインヘッド12の各ノズル列も、これと同様に配置される。

【0018】図2（B）に示されるように、図示例のラインヘッド12においては、隣り合わせる短尺ヘッド20において、互いの主走査方向の端部（以下、端部とす

る）のノズル24の主走査方向の間隔が、各ノズル列22のノズル24の間隔と等しくなるように、各短尺ヘッド20が配列されている。これにより、ラインヘッド12の全域のノズル列において、全てのノズル24の主走査方向の間隔を適正にしている。しかしながら、本発明はこれに限定はされず、隣り合わせる短尺ヘッド20において、端部近傍のノズル24を主走査方向で1つ以上重ねるように短尺ヘッドを配列し、インクを吐出するノズル24を選択してもよい。

【0019】各ノズル列22のノズル24は、全ノズル列22で主走査方向にほぼ一致した位置であってもよく、あるいは、1以上のノズル列22が、他の物に対して主走査方向に異なる位置にノズル24を有するものであってもよい。なお、通常は、K、M、CおよびYの4つのドットで表現される1つの画素であっても、各色のインクは若干異なる位置に着弾（最終的に、受像媒体に定着した各インクによるドットは重なる）するのが、画質的には有利である。

【0020】本発明において、短尺ヘッド20は、公知のインクジェットヘッドが各種利用可能である。従って、いわゆるトップシュータ型（フェイスインクジェット）であっても、サイドシュータ型（エッジインクジェット）であってもよい。また、加熱によってインクを吐出する、いわゆるサーマルインクジェットであってもよく、 piezo素子や静電力等を用いて、ダイアフラム（振動板）を振動させて、この力でインクを吐出するものであっても良い。

【0021】特に、本発明者にかかる特開平6-71888号、同6-297714号、同7-227967号、同8-20110号、同8-207291号、同10-16242号等の各公報に詳述されている、トップシュータ型のサーマルインクジェットヘッドは、好適に利用される。このインクジェットヘッドは、パルス通電を行うための駆動用LSIと、インクを加熱して吐出するための薄膜ヒータと、インクを導入するためのインク通路とを、同一のシリコン（Si）基板上に形成したものであり、これにより、従来にない、小型で、かつ、大規模集積密度のノズルを持つインクジェットヘッドを実現している。

【0022】本発明は、複数の短尺ヘッド20を、その一部を副走査方向に重ねて構成したラインヘッドによって、複数回の画像記録（すなわち複数回の走査）を行うことにより、1つの画像を完成するものであり、1回の画像記録においては、主走査方向および副走査方向の少なくとも一方には、 $n-1$ 画素（ n は2以上の整数）置きに記録を行う。このような画像記録において、各ノズル列22による画像記録（各ノズルからのインクの吐出）は、制御部30に制御される。この点については、後に詳述する。なお、本発明において、画素とは、画像を形成する最小の単位を示すものであり、1つのノズル

が1画素に対応する。従って、図示例のような4色フルカラーの記録装置であれば、1画素は、K、M、CおよびYの4つのドット（インクの液滴（ドロップ））から形成され、モノクロ画像記録であれば、1ドット＝1画素である。

【0023】ドラム14は、軸線（中心軸）を主走査方向に一致して配置される円柱状のドラムであり、側面で受像紙等の受像媒体を保持し、軸線を中心に所定速度で副走査方向（矢印y方向）に回転する。図示例の記録装置10は、この回転により、ラインヘッド12によって受像媒体を走査し、インクジェットによる画像記録を行う。ドラム14の回転も制御部30によって制御される。ドラム14において、側面での受像媒体の保持手段には特に限定はなく、静電気を用いる方法、サクション（吸引）を用いる方法、各種の治具を用いる方法、磁石を用いる方法等、公知の手段が各種利用可能である。また、ドラム14の回転方法にも限定はなく、公知の方法によればよい。

【0024】前述のように、本発明は、複数回の画像記録（複数回の走査）によって、1つの画像を完成する。従って、図示例の記録装置10のように、ドラム14を用いることにより、受像媒体を保持したドラム14を、画像の記録回数に応じて、同方向に複数周回転することにより、複数回の画像記録を行って、1つの画像を完成することができ、精度（異なる走査における各画像の位置合わせ）、作業性、記録速度等の点で、非常に有利である。

【0025】ドラム14の回転方向のラインヘッド12の上流には、プレヒート部16が配置される。プレヒート部16は、受像媒体へのインクの定着を促進し、より高速かつ高画質な画像記録を可能にするために、インクジェットによる画像記録に先立ち、受像媒体を加熱（プレヒート）するものである。図示例において、プレヒート部16は、加熱体32、ローラ34、および加熱体32とローラ34に張架されるエンドレスベルト36から構成される。加熱体32は、ドラム14を4方向に付勢することにより、受像媒体を記録面から加熱する。なお本発明においては、必要に応じて、このような接触による加熱に加え、温風や輻射等による加熱を併用してもよい。また、ドラム14に加熱手段を内蔵し、裏面からの受像媒体の加熱を併用してもよい。

【0026】なお、プレヒート部16は、上記構成に限定はされない。例えば、図1（B）に示されるように、複数（図示例では2個）の加熱体32を用いてもよく、また、図1（C）に示されるように、加熱体として、1以上の加熱ローラ32aを用いてもよい。

【0027】供給・排出部18は、画像を記録される受像材料をドラム14に供給し、画像記録を終了した受像材料をドラム14から剥離して排出する部位である。図示例においては、供給・排出部18は、2つの搬送ロー

ラ対38によって、供給された未記録の受像材料を矢印iで示されるように搬送し、ドラム14に供給する。供給された受像材料は、ドラム14における受像材料の保持手段に応じて、吸盤や挟持手段等を用いる公知の枚葉手段（図示省略）によって、ドラム14に保持される。他方、供給・排出部18は、画像記録を終了した受像材料を、剥離爪等の公知の剥離手段40を用いてドラム14から剥離し、2つの搬送ローラ対42によって矢印oで示されるように排出する。

【0028】以下、記録装置10によるインクジェット記録の作用（すなわち、制御部30の作用）を説明することにより、本発明をより詳細に説明する。前述のように、本発明の記録装置10（インクジェット記録方法）は、複数回（図示例であれば、ドラム14を複数周する）の画像記録で1つの画像を完成するものであり、各1回の画像記録では、主走査方向および副走査方向の少なくとも一方には、 $n-1$ 画素（ n は2以上の整数）置きに記録を行う。すなわち、主走査方向であれば、1回（1周）の画像記録では、 $n-1$ ノズル置きにインクの吐出を行う。

【0029】前述のように、インクジェットによる画像記録では、受像媒体に定着する前の、画素間のインクドットの混合や図示例のようなカラー画像記録であれば画素内で各色のインクドットの混合が、画質低下の一因となっている。また、高濃度な画像領域では、インクによる濡れによって受像媒体が伸び、これに起因して、画像にムラが生じてしまうという問題もある。特に、図示例のように、短尺ヘッド20を主走査方向に千鳥状等に配列してなるラインヘッド12は、前述のような非常に優れた特性を有する反面、各短尺ヘッド20で、副走査方向に時間差を生じてインクの吐出を行うため、受像媒体の濡れによる伸びに起因する画像ムラが目立ち易く、これが、この形態のラインヘッドの実用化を妨げる一因となっている。

【0030】これに対し、本発明によれば、例えば、複数個の短尺ヘッド20を千鳥状に配してなるラインヘッドを用い、これを複数回の走査記録で画像を完成させ、しかも、毎回の走査記録時には、各ドットが重ならないように記録するので、インクの混合や受像媒体の濡れに起因する画像ムラを抑制できる。さらに、上記構成を有する本発明によれば、通常のインクジェット記録に比して、プレヒートの効果をより良好に発現することができ、従って、記録ヘッド12の上流に加熱手段16を設け、記録に先立ち受像媒体を加熱することにより、前述の画像ムラをより一層抑制し、高画質な画像を記録することができる。

【0031】本発明において、1つの画像を完成するための画像記録の回数、各画像記録において記録する画素（すなわち、各ノズル列22で駆動するノズル24）には、特に限定はなく、各種の態様（シーケンス）が利用

可能である。以下に、図3等を参照して、その一例を説明するが、本発明は、下記のシーケンスに限定されないのは、もちろんである。

【0032】図3(A)に示される例は、ノズル列22の各ノズルに、主走査方向に順次、1および2の番号を付け、各番号のノズルで順次画像記録を行い、2回の画像記録、すなわち図示例ではドラム14を2周することで、1つの画像を完成する例である。例えば、1回目には1番のノズルのみで画像記録を行い、2回目に2番のノズルのみで画像記録を行って、1つの画像を完成する。

【0033】図3(B)に示される例は、ノズル列22の各ノズル24に、主走査方向に順次、1～3の番号を付け、3回の画像記録で1つの画像を完成する例である。すなわち、例えば、1回目に1番のノズルのみで画像記録を行い、2回目に2番のノズルのみで画像記録を行って、3回目に3番のノズルのみで画像記録を行って、1つの画像を完成する。

【0034】図3(C)に示される例は、ノズル列22の各ノズル24に、主走査方向に順次、1～4の番号を付けた例である。本例では、好ましくは、2つのシーケンスが例示される。一例では、まず、例えば、1回目に1番のノズルのみで画像記録を行う。本発明では、前回の画像記録で記録した画素に対し、できるだけ離れた画素を記録するのが好ましいので、2回目には、3番のノズルのみで画像記録を行う。次いで、3回目に記録済の画素の間の2番のノズルのみで画像記録を行い、最後に4番のノズルのみで画像記録を行って、4回の画像記録で1つの画像を完成する。また、別の好ましい例として、前述の例の2回目の3番のノズルのみによる画像記録の後に、2番と4番の2つのノズルで画像記録を行い、3回の画像記録で1つの画像を完成するシーケンスが例示される。

【0035】図3(D)に示される例は、ノズル列22の各ノズル24に、主走査方向に順次、1～5の番号を付けた例である。本例でも、好ましくは、2つのシーケンスが例示される。一例では、まず、例えば、1回目に1番のノズルのみで画像記録を行う。先の例と同様に、前回に対して離れた画素を記録するのが好ましいので、2回目には、3番のノズルのみで画像記録を行い、3回目に5番のノズルのみで画像記録を行う。次いで、4回目に記録済の画素の間の2番のノズルのみで画像記録を行い、最後に4番のノズルのみで画像記録を行って、5回の画像記録で1つの画像を完成する。また、別の好ましい例として、前述の例の3回目の5番のノズルのみによる画像記録の後に、2番と4番の2つのノズルで画像記録を行い、4回の画像記録で1つの画像を完成するシーケンスが例示される。

【0036】図3(E)に示される例は、ノズル列22の各ノズル24に、主走査方向に順次、1～6の番号を

付けた例である。本例では、好ましくは、3つの記録シーケンスが例示される。一例では、まず、例えば、1回目に1番のノズルのみで画像記録を行う。先の例と同様に、前回に対して離れた画素を記録するのが好ましいので、2回目に4番のノズルのみで画像記録を行い、以下同様に、3回目に2番、4回目に5番、5回目に3番、最後に6番のノズルのみで、それぞれ画像記録を行って、6回の画像記録で1つの画像を完成する。また、別の好ましい例として、前述の例の4回目の5番のノズルのみによる画像記録の後に、3番と6番の2つのノズルで画像記録を行い、5回の画像記録で1つの画像を完成するシーケンスが例示される。さらに、別の好ましい例として、最初の例の2回目の4番のノズルのみによる画像記録の後に、2番と5番の2つのノズルで画像記録を行い、次いで、3番と6番の2つのノズルで画像記録を行い、4回の画像記録で1つの画像を完成するシーケンスが例示される。

【0037】なお、以上のシーケンスでは、5番のノズルによる画像記録と、6番のノズルによる画像記録を、入れ換えてもよい。例えば、最初の例であれば、4回目に6番のノズルのみで記録を行い最後に5番のノズルのみで画像記録を行う。

【0038】図4(A)に示される例は、ノズル列22の各ノズル24に、主走査方向に順次、1～8の番号を付けた例である。本例でも、好ましくは、3つのシーケンスが例示される。一例では、まず、例えば、1回目に1番のノズルのみで画像記録を行う。先の例と同様に、前回に対して離れた画素を記録するのが好ましいので、2回目に5番のノズルのみで画像記録を行い、以下同様に、3回目に3番、4回目に7番、5回目に2番、6回目に6番のノズルのみで、それぞれ画像記録を行い、最後に、4番と8番の2つのノズルで画像記録を行って、7回の画像記録で1つの画像を完成する。また、別の好ましい例として、前述の例の2回目の5番のノズルのみによる画像記録の後、3回目に1番と5番のノズルの間に位置する3番と7番の2つのノズルで画像記録を行い、次いで、2番と6番の2つのノズルによる画像記録を行い、最後に、4番と8番の2つのノズルで画像記録を行い、5回の画像記録で1つの画像を完成するシーケンスが例示される。さらに、別の好ましい例として、2つ目の例の3回目の3番と7番のノズルによる画像記録の次に、偶数番(2, 4, 6, 8番)の4つのノズルで画像記録を行い、4回の画像記録で1つの画像を完成するシーケンスが例示される。

【0039】また、以上のシーケンスにおいては、6番のノズルによる記録と、8番のノズルによる記録とを、入れ換えてもよい。例えば、最初の例であれば、6回目に8番のノズルのみで画像記録を行い、最後に、4番と6番の2つのノズルで画像記録を行う。

【0040】さらに、図4(B)に示される例は、ノズ

ル列22の各ノズル24に、主走査方向に順次、1~16の番号を付けた例である。本例では、好ましくは、2つのシーケンスが例示される。一例では、まず、例えば、1回目に1番のノズルのみで画像記録を行う。先の例と同様に、前回に対して離れた画素を記録するのが好ましいので、2回目に9番のノズルのみで画像記録を行う。次いで、3回目に、1番と9番の中間に位置する5番と13番の2つのノズルで画像記録を行い、次の4回目に、既に記録済の画素の間に位置する3番、7番、11番および15番の4つのノズルで画像記録を行う。最後に、偶数番(2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16番)の8つのノズルで画像記録を行い、5回の画像記録で1つの画像を完成する。また、別の例として、偶数番のノズルを2つに分け、先の例の4回目の画像記録の後の5回目に、2番、6番、10番および14番の4つのノズルで画像記録を行い、最後に、4番、8番、12番および16番の4つのノズルで画像記録を行い、6回の画像記録で1つの画像を完成するシーケンスが例示される。

【0041】本発明においては、1回の画像記録では、より離れた画素を記録するために、前記nは、短尺ヘッド20の総ノズル数の半数を超えない数とするのが、好ましい。また、同様の理由で、かつ、上記各シーケンスより明らかなように、前記nが2のi乗(iは1以上の整数)であり、2回目以降の画像記録では、既に記録した画素の中間の画素を記録するのが好ましく、さらに、3回目以降の画像記録では、既に記録した画素を、複数、記録するのも好ましい。さらに、前記nが2のi乗(iは同上)であり、2回目以降の画像記録では、直前に記録した画素から最も遠い画素を記録するのも好ましい。

【0042】ここで、以上のシーケンスでは、先に奇数番号のノズルでの画像記録を全て終了した後に、偶数番号のノズルによる画像記録を行うシーケンスが、いくつか含まれている。このようなシーケンスを実施する場合には、ラインヘッド12のノズルの数(密度)を、実際に画像記録を行う画素密度の半分とし、奇数番号のノズルによる画像記録を終了した後に、ノズル間隔の半分(すなわち記録1画素分)だけ、ラインヘッド12を主走査方向に移動して、残る、偶数番号のノズルに対応する画像記録を行ってもよい。

【0043】また、不印字ノズル(ノズルの欠損)がある場合にも、ラインヘッド12を主走査方向に移動して、不印字ノズルの分の画像を他のノズルで穴埋めして記録してもよい。ここで、この穴埋め記録は、公知の方法による補間演算で生成した画像信号で行ってもよいが、好ましくは、この不印字ノズルに対して供給された正規の画像信号を用いて行う。

【0044】本発明では、ノズル24に大きな番号を付ける程、また、記録回数を増やす程、インクの混合や受

像媒体の伸びをより確実に防止して、高画質な画像記録を行うことができる反面、画像記録に時間が掛かってしまう。従って、ノズルに何番まで番号を付与し、かつ、どのようなシーケンスで画像記録を行うかは、記録装置に要求される特性(画質かスピードか両者のバランスか等)に応じて、適宜、設定すればよい。あるいは、高画質モード、高速モード、標準モード等の各種のモード、ならびに、モードに対応するシーケンスを設定し、選択可能にしてもよい。

【0045】以上の例は、1つのノズル列22を例に本発明を説明したものである。本発明において、図示例のようなラインヘッド12で4色のフルカラー画像を形成する際には、1色ずつ、順次、同じあるいは異なるシーケンスで記録を行ってもよく、2色以上を同じシーケンスで同時に記録してもよく、各色毎に異なるシーケンスを用いて2色以上を同時に記録してもよい。

【0046】ここで、高速で画像記録を行う場合には、全色を同時に記録するのが好ましいのはもちろんであるが、図示例のような、複数色が一体化したラインヘッド12で2色以上を同時に記録する場合には、図2からも明らかなように、各色のノズル列22は、副走査方向に位置が異なるので、各色のインクは、時間差を有して受像媒体に吐出される。従って、この例においては、インクが吐出されるときには、その前に吐出された色のインク(ドット)はある程度は定着した状態となっており、各色のインクの混合による画質の低下は、通常であれば、許容できる範囲となる。

【0047】しかしながら、記録装置10の用途等に応じて、より高画質なフルカラー画像を、高速で記録することを要求される場合もある。このような要求に応じて、より高画質なフルカラー画像(2色以上の画像)を高速で記録できる、好ましい画像記録方法として、前述のような番号付けを、各色で主走査方向の位置が異なるように行い、それぞれの色毎に、前述のシーケンスで画像記録を行う方法が例示される。この際において、好ましくは、先に記録した色の間のノズル24で記録を行うように、番号付けを行う。

【0048】例えば、図示例のラインヘッド12において、前述のノズル24に1~16までの番号を付ける場合であれば、図5に示されるように、ノズル列22Kには、前述と同様に番号を付ける。その上で、Kの次に画像記録を行うノズル列22Mでは、ノズル列22Kの9番のノズル24の位置が1番となるように、その次に画像記録を行うノズル列22Cでは、ノズル列22Kの5番のノズル24の位置が1番となるように、さらに、最後に画像記録を行うノズル列22Yでは、ノズル列22Kの13番のノズル24の位置が1番となるように、それぞれ番号付けを行う。以下は、先のシーケンスに応じて、それぞれの回の画像記録で、対応する番号のノズル24によって画像記録を行えばよい。

【0049】また、図示例のような、4色を一体的に有するラインヘッド12ではなく、各色毎に、独立したラインヘッドを用い、各ラインヘッドを、インクが定着する時間に応じて、副走査方向にある離間して配置して、各色毎に、前述のシーケンスを実施することで、フルカラー画像を記録してもよい。例えば、図示例のように、ドラム14に受像媒体を保持して画像記録を行う場合であれば、回転方向（すなわち副走査方向）に、90°ずつ異なる位置に、Kの記録を行うラインヘッド、Mの記録を行うラインヘッド、Cの記録を行うラインヘッド、Yの記録を行うラインヘッドを、それぞれ配置すればよい。また、この際に、LC（ライトシアン）やLM（ライトマゼンタ）等を追加して、6色あるいはそれ以上のカラー画像記録を行ってもよい。また、この際においては、より確実に高画質な画像を記録するために、各ラインヘッドにプレヒート手段を設けてもよい。

【0050】さらに、このように、複数のラインヘッドを用い、各ラインヘッドで前記シーケンスの一回の画像記録を実施することにより、走査の回数すなわち図示例であればドラム14の回転数を低減し、記録時間の短縮を図ることができる。例えば、前述のように、同じ色の記録を行うラインヘッドを、ドラム14に対して90°間隔で4つ配置して、前述の図3（C）を参照して説明した、1回目の1番のノズルのみの画像記録、2回目の3番のノズルのみの画像記録、3回目の2番のノズルのみの画像記録、および、4回目の2番のノズルのみの画像記録を、それぞれのラインヘッドで行うことにより、ドラム14を一周するだけで、すなわち一回の走査で、1つの画像を完成することができる。

【0051】以上の例は、1回の画像記録では、主走査方向のみに離れた画素を記録するが、本発明においては、さらに、高画質な画像を要求される場合には、1回の画像記録において、副走査方向にも画素を離して記録するのが好ましい。また、図示例のようなラインヘッド12を用いる場合には、同画素において、各色のインクも、時間的にできるだけ離して記録するのが好ましい。

【0052】以下、図6を参照して、図示例のラインヘッド12による画像記録を例示して、その一例を説明する。図6は、画像を記録される受像媒体を模式的に示すもので、太線で示される枠が、K、M、CおよびYの4つのインクドットで表現される1画素を示す。また、各画素中の1番上の枠はKの記録を、2番目の枠はMの記録を、3番目の枠はCの記録を、4番目の枠はYの記録を、それぞれ表現する。なお、図6は、受像媒体の一部を示すが、各画素の各枠には、繰り返しで同じ番号が付される。さらに、図6においても、先の例と同様、主走査方向は矢印xで、副走査方向は矢印yで示されている。従って、図6中、一番左の主走査方向の画素列aが、最初に記録される画素列（副走査方向の1列目の記録）であり、画素列bが次いで記録される画素列（同2

列目の記録）であり、以下、画素列c、画素列d……と、順次、記録されていく。

【0053】受像媒体が搬送されて、先端が最初にKの記録を行うノズル列22Kである。本発明においては、1回の画像記録において、同じ色は隣り合わせる画素に記録を行わず、かつ、各色間でも、できるだけ、位置および時間的に離れてインクドットを形成することを基本とする。従って、同じ回の画像記録では、記録する画素の周辺画素（合計8画素）には記録を行わないように、画素位置を決定する必要がある。これに応じて、1回目（ドラム24の1周目）の画像記録では、Kは、枠に1が付される画素を記録する。

【0054】次いで、受像媒体が至るノズル列は、副走査方向にノズル列22Kに次いで配置されるノズル列22Mである。ここで、同一画素からみれば、Kの記録とMの記録とは、両ノズル列の間隙および副走査速度に応じた時間差をもって行われるが、同じ回の画像記録において、MをKと同じ画素に記録すると、記録の時間差が小さいため、互いのインクが混合してしまう可能性がある。従って、Kに次いで記録を行うMでは、上記Kの際に述べた条件を満たしつつ、Kとは異なる画素を記録するのが好ましく、1回目におけるMの記録は、Kを記録していない画素列b、画素列d…において、主走査方向にはKと同位置の、枠に2が付される画素を記録する。

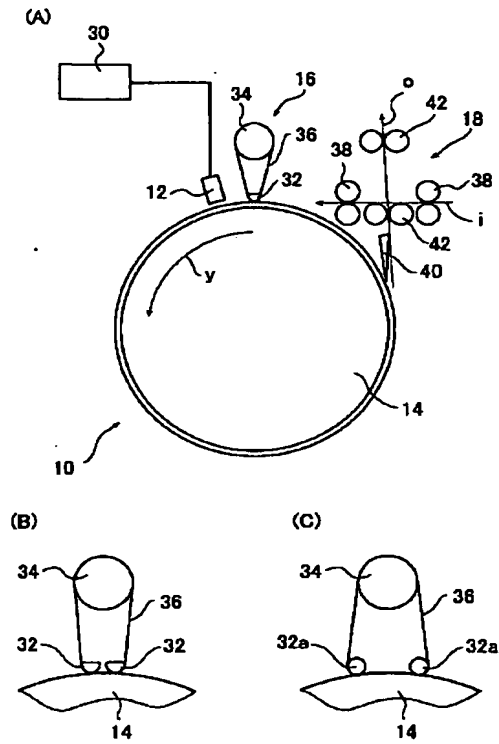
【0055】次いで、受像媒体が至るのは、ノズル列22Cである。先と同様に、Mの記録とCの記録とは、時間差が小さいため、同じ回の画像記録で同画素を記録するのは、好ましくない。他方、最初に記録したKとであれば、Cの記録を行うまでの時間差で、Kのインクは良好に定着している。従って、前述の周辺画素には記録しないという条件を満たして、Cの記録は、枠に3が付される、Kと同じ画素に行う。また、同様の理由で、次いで記録を行うYは、枠に4が付される、Mと同じ画素に行う。すなわち、1回目（1周目）の画像記録では、枠に1、2、3および4の番号が付された画素に、記録を行う。

【0056】本例においては、各色共、前の画像記録とは、主走査方向に同位置で副走査方向に次の画素列に記録を行う。これにより、前述の条件を満たして、各色の記録を行うことができる。すなわち、2回目（2周目）の画像記録では、Kは、画素列b、画素列d…において、枠に5が付される画素を記録し、以下、同様に、Mは枠に6が付される画素を、Cは枠に7が付される画素を、Yは枠に8が付される画素を、それぞれ記録する。

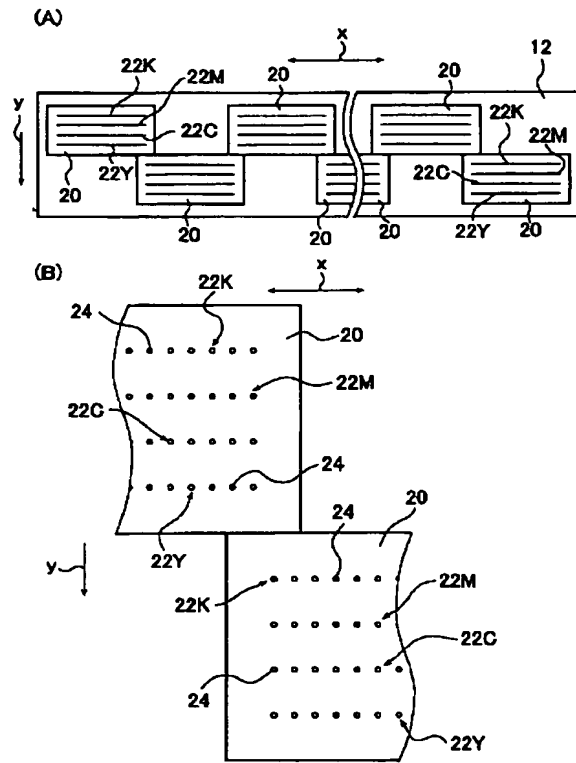
【0057】以下、同様に、3回目（3周目）の画像記録では、Kは枠に9が付される画素を、Mは枠に10が付される画素を、Cは枠に11が付される画素を、Yは枠に12が付される画素を、それぞれ記録し、さらに、4回目（4周目）の画像記録では、Kは枠に13が付される画素を、Mは枠に14が付される画素を、Cは枠に

	a	b	c	d	e
K	1	5	9	13	1
C	3	7	11	15	3
M	14	2	6	10	14
Y	16	4	8	12	16
K	9	13	1	5	9
C	11	15	3	7	11
M	6	10	14	2	6
Y	8	12	16	4	8
K	1	5	9	13	1
C	3	7	11	15	3
M	14	2	6	10	14

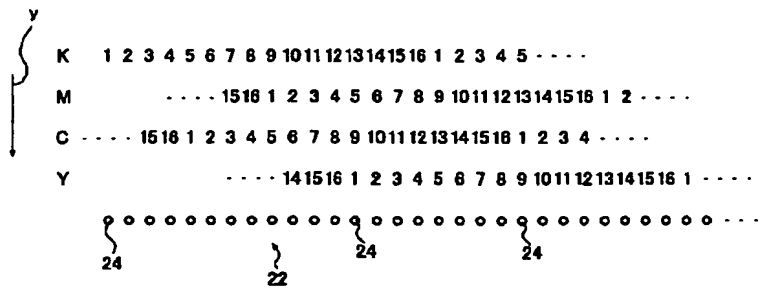
【図1】



【図2】

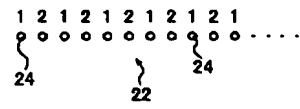


【図5】

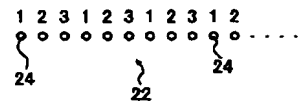


【图3】

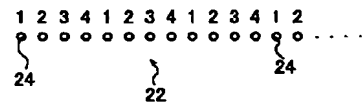
(A)



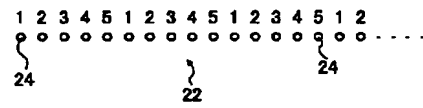
(B)



(C)



{D}



(E)

